

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-166923

(43)Date of publication of application : 18.07.1991

(51)Int.Cl.

B29C 67/22  
// B29K 25:00  
B29K105:00

(21)Application number : 01-306252

(71)Applicant : KANEGAFUCHI CHEM IND CO LTD

(22)Date of filing : 25.11.1989

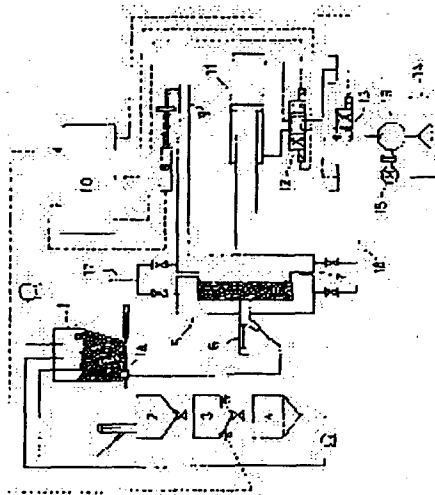
(72)Inventor : FUKAZAWA YUKIO  
FUKUI HISATOSHI  
TOUJIYOU SHIROU

## (54) METHOD AND APPARATUS FOR PREPARING RESIN FOAMED MOLDED BODY

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain a resin foamed molded body reduced in the irregularity of a wt. by measuring the apparent density of preparatory foamed particles prior to filling a mold and controlling the cracking width of the mold on the basis of the measured result.

**CONSTITUTION:** In an automatic foam molding machine, preparatory foamed particles are taken out of a stock hopper and apparent density measuring apparatuses 2 - 4 are arranged and a mold closing present position measuring apparatus 8 operated in connection with a mold opening and closing positioner 9 is arranged to the positioner 9. A calculator/cracking width automatic control apparatus 10 receives the measured value of the apparent density of a stock immediately before molding from a weighing device 3 while receiving a mold closing present position from the mold closing present position measuring apparatus 8 to calculate the optimum cracking width according to the program-prepared beforehand to close the mold closing oil pressure supply line of a mold opening and closing hydraulic unit and mold clamping is stopped at the position of the optimum cracking width.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

B 29 C 67/22  
// B 29 K 25:00  
105:00

識別記号

庁内整理番号

7918-4F

⑬ 公開 平成3年(1991)7月18日

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全8頁)

⑭ 発明の名称 樹脂発泡成形体の製造方法及びその装置

⑯ 特 願 平1-306252

⑰ 出 願 平1(1989)11月25日

⑱ 発 明 者 深 沢 幸 雄 大阪府吹田市内本町1丁目2-24  
⑱ 発 明 者 福 井 久 俊 大阪府豊中市新千里東町2-4  
⑱ 発 明 者 東 浄 史 朗 大阪府摂津市烏飼西5丁目2-14  
⑲ 出 願 人 鐘淵化学工業株式会社 大阪府大阪市北区中之島3丁目2番4号  
⑳ 代 理 人 弁理士 宮本 泰一

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

樹脂発泡成形体の製造方法及びその装置

## 2. 特許請求の範囲

1. 樹脂予備発泡粒子を金型内に充填し、加熱発泡成形する樹脂発泡成形体の型内製造方法において、予備発泡粒子の見掛密度を測定し、その結果にもとづき金型のクラッキング幅を調節することにより、金型内への同粒子充填重量を一定化することを特徴とする重量バラツキの少ない樹脂発泡成形体の製造方法。

2. 見掛密度の測定を金型内に充填される予備発泡粒子あるいはその近傍の予備発泡粒子について行うことを特徴とする重量バラツキの少ない樹脂発泡成形体の製造方法。

3. 請求項1記載の方法において、クラッキング幅の調節を自動化したことを特徴とする重量バラツキの少ない樹脂発泡成形体の製造方法。

4. 原料ホッパー、原料充填器、金型、型閉閉油圧ユニット、型開閉ポジショナー及びこれに金型

加熱、冷却システム等を備えた自動発泡成形機において、成形前に原料ホッパーから原料を抜き取り、見掛密度を測定する装置を設置し、一方、前記型開閉ポジショナーにこれと連動する型閉現在位置測定装置を配設すると共に、これら2つの装置から、見掛密度測定値と型閉現在位置の入力を得て、事前に用意したプログラムに従って、最適なクラッキング幅を算出し、次に、前記型開閉油圧ユニットの型閉用油圧供給ラインを閉止し、型閉を上記最適クラッキング幅の位置にて停止させる計算機・クラッキング幅自動制御装置を併せ設けてなることを特徴とする樹脂発泡成形体の製造装置。

5. 計算機・クラッキング幅自動制御装置が型閉停止位置の計算設定位置と実際停止位置とのズレを測定し、次の成形で自動演算補正することを含む計算機・クラッキング幅自動制御装置である請求項4記載の樹脂発泡成形体の製造装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は樹脂発泡成形体の製造方法に関し、さらに詳しくは、樹脂予備発泡粒子を金型内に充填し、自動車バンパー芯材などのエネルギー吸収体、ブランクや容器及びサイドバットなどの緩衝用包装材料などを加熱発泡成形するに際し、金型内に充填される樹脂予備発泡の重量を一定化させ、重量のバラツキの少ない発泡体製品を得る樹脂発泡成形体の製造方法ならびにその装置に関するものである。

(従来の技術)

発泡スチレンのビーズ法型内成形法に代表されるごとく、スチレン樹脂、ポリエチレンやポリプロピレン等のオレフィン系樹脂等の予備発泡粒子を金型内に充填し、蒸気などで加熱融着し、冷却して型通りの成形体を得る型内発泡成形法は従来より広く知られている。この方法における予備発泡粒子の一般的充填方法は、成形機に付帯する原料サイロから予備発泡粒子を金型内に充填器を用いて充填するに際し、金型を完全に型閉せずクラッキングと呼称される0~20mm、通常は2~8

また、もし成形後の発泡体の重量を測定してその重量が規格に合わないと思えた場合には、現場作業員は金型のクラッキング幅を操作すれば製品目付(発泡倍率)の修正が可能と知っており、熟練に基づきクラッキングの手動操作で対応することはあるが、少ないならとも角、頻りにこのような調整をすることは実際には不可能である。さらに、予備発泡粒子が通常よりばらついている場合などは手動によるクラッキング幅の操作頻度が多くなって現実的には処置のしようのないのが現状である。

従って、現状の製品重量規格幅を狭めることによって品質を向上させようとするのが如何に好ましくても現行の製造方法のままでは限界が生ずる。

例えば、自動車用バンパー芯材などのように発泡体が衝突時のエネルギーを吸収する役割を果たすという用途の場合においては、発泡体の発泡倍率バラツキはそのままエネルギー吸収量のバラツキにつながり、その機能に大きな差を生じ、ひい

程度の間隙(以後クラッキングと称する)のある状態で停止し、次に充填器を通じて金型内に圧縮空気を吹き込むことによる予備発泡粒子の吸引及び同伴作用を利用して充填する方法である。

この時のクラッキングは金型内に吹き込まれた空気を逃がすことによって予備発泡粒子を均等に充填するという目的を持つ。また金型の構造としてはクラッキング幅が予備発泡粒子の直径より大であっても充填時に予備発泡粒子が金型外に洩れない構造となっている。

しかし、通常行われているこの方法は、予備発泡粒子の見掛密度がばらついていれば、当然成形後の成形体の重量もばらつくはずであるのに、これを制御して成形体の重量バラツキを減少させる考慮はなされていない。従って通常は、上記の成形体の重量バラツキは当然あるものと容認している結果、現行成形法で生産した時に生ずる重量バラツキをあらかじめ考慮し、製品目付(重量)あるいは発泡倍率規格にある程度の幅を設けることにより品質(重量)管理しているのが現状である。

ては衝突時の安全に対して過剰な安全設計が必要となっており、バンパー芯材の発泡倍率のバラツキは小さくすることは限りなく望まれるところである。

他の例にあっても、発泡製品の倍率バラツキが小さいことは品質的あるいは経済的にも有利であることは言をまたない。

(発明が解決しようとする課題)

前記のように、樹脂予備発泡粒子からなる発泡体の型内発泡成形方法による製造方法において、製品倍率規格幅を現状より狭めて品質を向上させ、なおかつ製品収率を現状並に維持できる発泡成形方法は見出されていない。また、予備発泡粒子の見掛密度が通常より多少バラついていても成形可能となる方法も見出されていない。

そこで、本発明者らは、前記従来技術のかかる課題に鑑みて、その課題を解決し得る成形法について鋭意研究を重ね、その結果、現行成形法のままでは発泡成形用原料である予備発泡粒子の発泡倍率バラツキが減少しない限り、発泡成形品の

重量バラツキの減少はあり得ないとの結論に達し、現行成形法に改良を加え、現行法では考慮されていない使用原料の見掛密度の測定を直接行い、この値を用いて金型充填容積を支配するクラッキング幅を求め自動制御させる方法を見出すに至り、成形体の重量バラツキを少なくし得る本発明を完成するに至った。

即ち、本発明者らは、上記課題を解決すべく成形体発泡倍率がバラツク原因究明を鋭意行った結果、使用する原料の予備発泡粒子が製造上の制約から、予備発泡粒子の1粒づつが同一の発泡倍率に発泡させるのは困難であり、目標となる発泡倍率を中心として前後に倍率分布を持つ発泡粒子の混合体であり、また、この混合体の平均の発泡倍率を厳密に目標の発泡倍率に発泡させることすら困難であるのが一般的であり、従って、このような予備発泡粒子が発泡成形用に供される限り、原料の発泡倍率バラツキを無視した現行成形法では成形体の重量バラツキを減少させることは難しいことを見出した。

得られる発泡体重量のバラツキを減少させることを特徴とする。

本製造方法における見掛密度の計測—クラッキング幅の設定の頻度は成形毎ショットが好ましいが予備発泡粒子の見掛密度が安定していれば、数ショットに1回でもよい。

この場合、見掛密度の計測は金型内に充填される予備発泡粒子あるいはその近傍の予備発泡粒子について金型内に充填する直前に行われ、かつ自動的に調節することが有利である。

なお、クラッキング幅はその成形状況から判断して上限と下限を設ける必要がある場合がある。この場合の下限値は充填時の充填エア逃げを妨害し、充填むらを発生することのない程度、例えば1mmで上限値は充填状態が過密となって、次工程の加熱時に蒸気通過を妨害し、成形体の内部融着不良を生ずることのない程度、例えば2.0mmである。

成形に際しては予備発泡粒子をクラッキング幅を調節し金型に充填した後は、該クラッキング幅

更に、このような予備発泡粒子はストックサイロへの払い出し時やサイロから成形機の原料ホッパーへの移送時に分級が起るため、金型内へ充填される予備発泡粒子を一定容積サンプリングしてその重量を計重した結果、予備発泡粒子の種類にもよるが大幅な重量バラツキを生ずることも判明した。

本発明は本発明者らの上記知見にもとづき見出されたものであり、これによって金型内に充填される予備発泡粒子の重量を一定化し、重量バラツキの少ない樹脂発泡成形体を製造することを目的とするものである。

(課題を解決するための手段)

即ち、上記目的に適合する本発明による製造方法は、樹脂予備発泡粒子を金型内に充填し、発泡成形して発泡成形体を製造するに際し、金型内に上記粒子を充填する前に、該予備発泡粒子の見掛密度を測定し、その結果にもとづき金型のクラッキング幅を調節することにより、金型内への充填重量を一定化する方法を採用することによって、

を閉とし、加熱、冷却することは既知の成形におけると同様である。

更に、本発明は上記方法を実施するための装置構成として、原料ホッパー、原料充填器、金型、型開閉油圧ユニット、型開閉ボジショナーおよびこれに金型加熱、冷却システム等を備えた自動発泡成形機において、前記原料ホッパーから予備発泡粒子を抜き取り、見掛密度を測定する装置を設置し、一方、前記型開閉ボジショナーにこれと連動する型開現在位置測定装置を配設すると共に、これら2つの装置から、見掛密度測定値と型開現在位置の入力を得て、事前に用意したプログラムに従って、最適なクラッキング幅を算出し、次に前記型開閉油圧ユニットの型開用油圧供給ラインを閉止し、型開を上記最適クラッキング幅の位置にて停止させる計算機・クラッキング幅自動制御装置を併せ設けてなることを特徴とする。

また、上記装置において、油圧ユニットの油温の変化や制御系統における応答時間のバラツキ位置から若干ズレることがあるため、そのズレを測

定し、次成形で自動演算補正を行わしめることが効果的であり、計算機・自動クラッキング幅自動制御装置によりこのような制御を行うことも本発明は特徴とする。

本発明に用いられる樹脂としては、ポリスチレン、アクリロニトリル-スチレン共重合体、ポリメチルメタクリレート、ポリエチレン/ポリスチレン系複合ポリマー、ポリプロピレン、プロピレン-エチレンのランダムまたはブロック共重合体、プロピレン-エチレン-ブテンの 3 基共重合体、低密度ポリエチレン、直鎖状低密度ポリエチレン、中密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-アクリル酸またはアクリル酸金属塩共重合体、ポリブテン-1、ポリ-4-メチルペンテン-1などが挙げられるが、これらに限定されるものではない。

前記樹脂のうちでは、特にプロピレン-エチレン共重合体またはポリエチレン系樹脂が好適である。

本発明に使用する樹脂予備発泡粒子の製造方法

つ予備発泡粒子が選択されるが、上記の予備発泡粒子は特別に調製でしなない限り予備発泡粒子の 1 粒づつは同一の発泡倍率ではなく、発泡倍率に分布を持つ発泡粒子の混合体であり、また、見掛密度が厳密に一定の予備発泡粒子が常に発泡成形用に供給されることを期待することは困難である。

従って、発泡成形用の原料として、ある程度の見掛密度の変動は容認されており、それに伴う成形体の重量変動も止むを得ないとしているのが通常である。

本発明で使用する樹脂予備発泡粒子においても発泡倍率の分布のある、見掛密度に許容幅を持つ通常の予備発泡粒子が用いられる。

(作用)

上述の如き製造装置及び製造方法を適用し、発泡成形体を製造する場合、前記最適クラッキング幅は例えば次のような計算式によって求められる。

1) 直方体(角材、ブランクなど)形状の理論式

金型縦方向寸法 = A (cm)

金型横方向寸法 = B (cm)

には特に限定はなく、いかなる方法によって得られたものでも差し支えない。

例えば、揮発性発泡剤または無機ガスを含浸した樹脂粒子を予備発泡機内に入れて、蒸気などで加熱することによって得られる予備発泡粒子、揮発性発泡剤とオレフィン系樹脂粒子および分散剤を耐圧密閉容器に水とともに分散懸濁させ、ついで昇温して所定の温度と圧力にしたのち、オレフィン系樹脂粒子と水とを低圧域に放出することによって得られる予備発泡粒子、更に、押出機などでオレフィン系樹脂と発泡剤とを加熱混練後、冷却して、押出機の先端に設けられた多孔ダイより押出发泡ストランドとして押出したのち、該発泡ストランドをカッターなどで適当な長さに切断することによって得られる予備発泡粒子などが挙げられるが、何れの方法によって得られたものであっても使用できる。

バンパー芯材や緩衝用包材などでは、まず、製品が必要とする性能あるいは品質に応じて成形体の発泡倍率を定め、これに適應する見掛密度を持

金型厚み方向(金型開閉方向)寸法 = C (cm)

クラッキング幅 = D (mm)

とすると、

$$\begin{aligned} & \text{クラッキング幅 } 0 \text{ (mm) の金型充填容積 } E \text{ は、} \\ E &= \frac{A \times B \times C}{1000} \quad (\text{g/l}) \end{aligned}$$

また、クラッキング幅 D (mm) による金型充填容積増加量 F は、

$$F = \frac{A \times B \times 0.1 D}{1000} \quad (\text{g/l})$$

一方、予備発泡粒子測定見掛密度を  $\rho$  (g/l)、製品重量規格中央値を X (g) とすると、必要金型充填容積 G は、

$$G = \frac{X}{\rho} \quad (\text{l}) \text{ となる。}$$

従って、 $G = E + F$  の関係から、最適クラッキング幅 D は、

$$D = \frac{\frac{1000 X}{\rho} - A \times B \times C}{0.1 \times A \times B}$$

となる。

2) 直方体形状の理論式の補正

実際に成形を行うと、理論式からのズレが発生することがある。従って、理論式を補正するために、製品重量中央規格値にズレ係数 $\alpha$ を掛けた下式を用いる。

$$D = \frac{\frac{1000 \times \alpha}{\rho} - A \times B \times C}{0.1 \times A \times B}$$

### 3) 型物形状の場合の式

型物形状成形の場合は、クラッキング幅 $0$  (mm)の金型充填容積 $E$  (g/l)と雌雄金型嵌合部分の面積 $S$  (cm<sup>2</sup>)を求めて、下式を採用する。

$$D = \frac{1000 \times \left( \frac{X \alpha}{\rho} - E \right)}{0.1 \times S}$$

従って、上記の例に示したプログラム式にもとづいて最適クラッキング幅を求め、調節して本発明による発泡成形体を製造する場合、見掛密度が大きいときはクラッキング幅は小さくなり、逆に見掛密度が小さいときはクラッキング幅を大きくとることによって金型内に充填される予備発泡粒子の重量を一定化させ、その結果として得られる

ンを閉止して、型閉を上記最適クラッキング幅の位置にて停止させる計算機・クラッキング幅自動制御装置であり、計算機・クラッキング幅自動制御装置(4)は、型閉停止位置の計算設定位置と実際停止位置とのズレを測定し、次成形で自動演算補正する機構を含んでいる。また、00~09は油圧ユニットの略図、01は加熱成形用蒸気および冷却水の供給ラインの略図、02はドレン配管を示す。

なお、見掛密度測定装置は定容積サンプリング器(2)、計重器(3)、受け槽(4)の各部からなっており、計重後の予備発泡粒子は原料ホッパー00に戻される。

また、油圧ユニットの00は油圧シリンダー、01は型開閉用電磁弁で左から、型閉、停止、型開となっている。02は油圧供給用電磁弁で、左が供給停止、右が供給となっている。03はオイル溜め、04はモーター、05は油圧ポンプである。

第1図はクラッキング停止状態にある。

以下、第1図に示す装置を使用した本発明の実験例を挙げる。

発泡成形体の重量(発泡倍率と表現しても同義)を一定化させる。

かくして、得られる発泡成形体の発泡倍率のバラツキを少なくし、製品としての品質を向上する。(実施例)

以下、更に本発明の実施例につき説明する。

図は本発明製造方法を実施する装置の1例を示し、同図において(1)は成形機に取り付けられた原料ホッパー、(1A)はその原料供給部、(2)~(4)は本発明による樹脂予備発泡粒子の見掛密度測定装置、(5)は雌雄一對からなる成形用金型、(6)は原料充填器、(7)は本発明において自動制御するクラッキング幅(雌雄金型間の隙間)、(8)は本発明による型閉現在位置測定装置、(9)は型開閉ポジショナー、00は本発明による計算機・クラッキング幅自動制御装置で、計量器(3)から成形直前の原料の見掛密度の測定値を入力し、一方型閉現在位置測定装置(8)から型閉現在位置を入力し、事前に用意されたプログラムに従って最適クラッキング幅を算出し後述の型開閉油圧ユニットの型閉用油圧供給ライ

### 実験例 1

1.5倍の発泡ポリプロピレン製の角材をビーズ法型内成形した。

本実験例で用いた予備発泡粒子は基材密度が0.9 g/ccエチレンプロピレンランダム共重合体の発泡粒子であり、その見掛密度(見掛発泡倍率)が49 g/l(18.4倍)から55 g/l(16.4倍)まで変動させたものであった。40 kg入りフレコンにてそれぞれ見掛密度の異なる予備発泡粒子5袋(合計200 kg)を混合して1評価単位とした。

成形時における予備発泡粒子に発泡力を付与するため、予備発泡粒子内の空気圧が約2 atmとなるように、成形に供する前に加温下で圧縮空気による加圧処理を施した。

本実験例の角材の金型の寸法(ここでは充填される部分の形状をいう)は、縦=1000 mm、横及び厚み160 mmの直方体であり、各方向に2.5%の成形体寸法収縮率をみており、得られる成形体の寸法と体積は概ね、

縦 = 97.5 mm、横及び厚み 15.6 mm であり、体積 = 23.7 ℓ となる。

この角材を製品とした場合の倍率規格を仮に 1

5 倍 ± 2 倍とすると、

成形体体積

× 0.9 (基材密度) = 成形体倍率  
成形体重量

の式により計算すると、成形後に乾燥した状態で以下の重量範囲にあるものが合格となる。

製品重量規格 (単位: gr) =

1255 (最低値) ~ 1422 (中央値) ~ 1641 (最大値)

また、倍率規格幅を縮めて 1.5 倍 ± 1 倍とする

と、  
製品重量規格 (単位: gr) =

1333 (最低値) ~ 1422 (中央値) ~ 1524 (最大値)

となる。

本実験例での見掛密度測定値からクラッキング幅制御値を計算するプログラムは前述したクラッキング幅計算式の直方体形状の理論式にもとづいて下式を用いた。しかし、算出後のクラッキング幅が 2.0 mm 以上の場合、1 mm 以下の場合は夫々下記の如くとした。

クラッキング幅	8 mm に固定	自動制御結果 平均 = 6.3 mm Max = 18.7 mm Min = 1.0 mm
成形数 (本)	142	147
平均重量 (gr)	1431	1417
最大重量 (gr)	1822	1583
最小重量 (gr)	1232	1345
最大 - 最小 (gr)	590	238
標準偏差 (gr)	105	41
製品収率 (%) (1.5 ± 2 倍)	97.2	100
製品収率 (%) (1.5 ± 1 倍)	66.9	97.3

上記第 1 表より本発明の本実験例は通常成形の比較例と比べて明らかによい結果であり、製品規格を 1.5 倍 ± 2 倍から 1.5 倍 ± 1 倍に変更しても製品収率が 95% 以上あり、実用生産可能な製品収率となる結果が得られた。

## 実験例 2

2.7 倍の発泡ポリエチレン製のブランクをビーズ法型内成形した。

1) 算出後のクラッキング幅が 1 ~ 2.0 mm の場合  

$$\frac{1.422 \times \alpha}{\text{見掛密度}} - 25.6$$

クラッキング幅 =  $\frac{\text{見掛密度}}{0.16}$

(単位: mm)

(α: 充填重量と成形後重量間のズレ係数で今回は 1.0 とした。)

2) 算出後のクラッキング幅が 2.0 mm 以上の場合

クラッキング幅 = 2.0 mm

3) 算出後のクラッキング幅が 1 mm 以下の場合

クラッキング幅 1 mm

上記の如くしてなされた本実験例の発泡成形評価結果を比較例と共に第 1 表に示す。

第 1 表 発泡成形評価結果

評価項目	比較例	本実験例
使用予備発泡粒子の見掛密度 (g/ℓ) (フレコン単位)	49.2	49.1
	50.3	50.3
	52.6	52.1
	53.3	53.4
	54.8	55.0

本実験例で用いた予備発泡粒子は基材密度が、0.92 g/cc の低密度架橋ポリエチレンの発泡粒子であり、その見掛密度 (見掛発泡倍率) が 2.3 g/ℓ (39.1 倍) から 2.4 g/ℓ (37.5 倍) まで変動させたものであった。30 kg 入りフレコンにて夫々見掛密度の異なる予備発泡粒子 3 袋 (合計 90 kg) を混合して 1 評価単位とした。

本実験例のブランクの金型の寸法 (ここでは充填される部分の形状をいう) は、

縦 = 1288 mm、横 97.5、

厚み = 42.0 mm

の板状であり、得られる成形体の寸法と体積は過去の実績から平均値は概ね、

縦 = 1230 mm、横 = 930 mm、

厚み = 40.5 mm であり、体積 = 46.3 ℓ となる。

このブランクを製品とした場合の倍率規格を仮に、2.7 倍 ± 3 倍とすると、

成形体体積

× 0.92 (基材密度) = 成形体倍率  
成形体重量

の式により計算すると、成形後に乾燥した状態で



第 2 表 発泡成形評価結果

以下の重量範囲にあるものが合格となる。

製品重量規格 (単位: gr) =

1496 (最低値) ~ 1579 (中央値) ~ 1672 (最大値)  
となる。

本実験例では見掛密度測定値からクラッキング幅制御値を計算するプログラムとして下式を用いた。

$$1) \text{ 算出後のクラッキング幅が } 1 \sim 20 \text{ mm の場合}$$

$$\frac{1579 \times \alpha}{\text{見掛密度}} - 52.7$$

$$\text{クラッキング幅} = \frac{\quad}{1.26}$$

(単位: mm)

( $\alpha$ : 充填重量と成形後重量間のズレ係数で今回は 1.03 とした)

2) 算出後のクラッキング幅が 18 mm 以上の場合  
クラッキング幅 = 18 mm

3) 算出後のクラッキング幅が 1 mm 以下の場合  
クラッキング幅 = 1 mm

上記実験例の発泡成形評価結果を比較例と共に第 2 表に示す。

評価項目	比較例	本実験例
使用予備発泡粒子の見掛密度 (g/ℓ) (フレコン単位)	23.0	23.0
	23.6	23.4
	24.1	24.0
クラッキング幅	12 mm に固定	自動制御結果 平均 = 11.9 mm Max = 15.2 mm Min = 9.6 mm
成形数 (枚)	55	56
平均重量 (gr)	1583	1575
最大重量 (gr)	1685	1622
最小重量 (gr)	1426	1528
最大 - 最小 (gr)	259	94
標準偏差 (gr)	42.3	15.6
製品収率 (重量) (27 ± 3 倍)	100%	100%
製品収率 (重量) (27 ± 1.5 倍)	81.8%	100%
収縮過多による不良数 (枚)	9 (軽量が原因)	1
最終製品収率 (27 ± 3 倍)	83.6%	98.2%

最終製品収率 (27 ± 1.5 倍)	65.5%	98.2%
------------------------	-------	-------

上記第 2 表よりみて本発明の実験によるものは通常成形の比較例と比べて明らかによい結果であり、製品規格を 27 倍 ± 3 倍から 27 倍 ± 1.5 倍としても、製品収率が 98.2% あり、実用生産可能な製品収率となる結果が得られた。

また、本製品は重量規格内であっても、軽量なほど成形時の加熱条件や成形後の乾燥条件などの影響を受けやすく、結果として成形体が収縮傾向にもち、寸法規格に満たないものは不良品として扱われるが、本実験例では明らかに、製品重量バラツキが減少することにより軽量品が減少して、成形体収縮による不良が減少した。

(発明の効果)

本発明は以上のように、樹脂予備発泡粒子を金型内に充填し、加熱発泡成形する樹脂発泡成形体の型内製造方法において、金型内へ充填する前に予備発泡粒子の見掛密度を測定し、その結果にもとづき金型のクラッキング幅を調節することに

よって、金型内への充填重量を一定化する方法であり、従来法では原料である予備発泡粒子の見掛密度のバラツキを考慮した成形方法となっていないために、現状以上に製品の発泡倍率 (重量) バラツキを減少させ、品質を向上させることは困難とされていたが、本発明の実験結果からみて、本発明製造方法は製品の発泡倍率バラツキを大幅に減少し、品質の向上のみならず、経済的利益にもつながる顕著な効果を有する。

また請求項 2 及び 3 記載の方法は上記方法の実用化をより高めるものである。

更に、請求項 4 及び 5 記載の装置は上記方法の工業的実施に好適であり、上記方法による発泡成形体を有利に生産することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

図は本発明方法を実施する装置の 1 例を示す概要図である。

- (1) ……原料ホッパー、
- (2) ……定容積サンプリング器、
- (3) ……計重器、(4) ……受け槽

見掛密度測定装置、

- (5) . . . 金型, (6) . . . 原料充填器,
- (7) . . . クラッキング幅,
- (8) . . . 型閉現在位置測定装置,
- (9) . . . 型開閉ポジショナー,
- (10) . . . 計算機・クラッキング幅自動制御装置,
- (11)~(16) . . . 油圧ユニット,

特許出願人 鐘淵化学工業株式会社  
 代理人 弁理士 宮 本 泰 一

